

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

13. 4. 2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

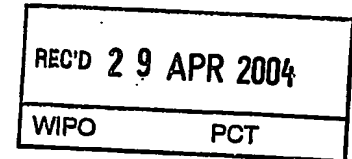
This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application: 2003年 4月25日

出 願 番 号  
Application Number: 特願2003-122432

[ST. 10/C]: [JP 2003-122432]

出 願 人  
Applicant(s): ソニー株式会社

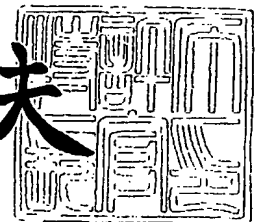


PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 3月 1日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2004-3014946

【書類名】 特許願

【整理番号】 0390029501

【提出日】 平成15年 4月25日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G02B · 3/00

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社  
                                内

    【氏名】 中野 実

【特許出願人】

    【識別番号】 000002185

    【氏名又は名称】 ソニー株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100122884

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 角田 芳末

    【電話番号】 03-3343-5821

【選任した代理人】

    【識別番号】 100113516

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 磯山 弘信

    【電話番号】 03-3343-5821

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 176420

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0206460

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 液晶表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光を反射する反射画素電極が設けられた第 1 の基板と、  
前記反射画素電極に対向する透明電極が形成されると共に前記第 1 の基板と平行に配置される第 2 の基板と、

前記第 1 の基板と前記第 2 の基板との間に封入された液晶と、

前記第 1 の基板の背面側から照明光を当てるバックライトと、

前記バックライトからの照明光を当該反射画素電極の配列上に集光する多数のライン状プリズムを有する集光板と、を備え、

前記反射画素電極に、内側の反射率が低く且つ外側に移るに従って徐々に反射率が高くなるように連続的に変化する反射率の濃淡部分を画素単位毎に設けたことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】 前記集光板は、所定の屈折率を有する凸状のライン状プリズムが形成された合成樹脂からなる第 1 のシート状部材と、前記第 1 のシート状部材の前記ライン状プリズムを形成した面に一体的に設けられ、前記第 1 のシート状部材よりも低い屈折率を有する合成樹脂からなる第 2 のシート状部材とからなり、両面が平坦となっていることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 3】 前記集光板は、前記第 1 のシート状部材の屈折率が 1.60 以上であり、前記第 2 のシート状部材の屈折率が 1.50 以下であって、厚みが 0.1 mm から 2.0 mm の範囲内にあることを特徴とする請求項 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】 前記ライン状プリズムは、横方向へのみ連続するように形成されると共に、縦方向への画素ピッチと同一間隔又は  $1/n$  ( $n$  は 1 以上の自然数) 間隔で形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 5】 前記反射率の濃淡部分は、水平方向の二方向又は水平方向と垂直方向の四方向に連続するように設けたことを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【発明の属する技術分野】

本発明は、反射型の映像表示機能と透過型の映像表示機能を備えた半透過型液晶表示装置に関するものである。

## 【0002】

## 【従来の技術】

一般に、携帯電話、PDA（携帯情報端末＝Personal Digital Assistance）等のモバイル製品における表示装置として、屋内外を問わず視認性を確保可能な、いわゆる半透過型カラー液晶表示装置が使用されている。

## 【0003】

一般に、半透過型カラー液晶表示装置は、外部から入射する光を反射する反射画素電極によって画素を構成しており、この反射画素電極に開口が形成されている。周囲が明るい場合には外光を反射画素電極によって反射することで画像を表示し、暗い場合にはバックライトの照明光を反射画素電極に形成された開口を透過させて画像を表示するように構成されている。

## 【0004】

従来の、この種の液晶表示装置としては、例えば、特許文献1に記載されているようなものもある。この液晶表示装置は、昼間など外光が明るい時にこれを利用して映像を表示することのできる反射型と、夜間など外光が乏しく暗い時にバックライト（背面光源）を利用して映像を表示する透過型との両方の機能を備えている。

## 【0005】

## 【特許文献1】

特開 2000-298267号公報（第2頁、図1）

## 【0006】

## 【発明が解決しようとする課題】

ところで、半透過型カラー液晶表示装置では、外部からの光を利用したときに視認性を確保するためには、反射画素電極の開口の面積が制限されるため、バックライト使用時に照明光の利用効率が低く、画面の照度が低いという問題がある

。このバックライト使用時の画面の照度を高めるために、バックライトの起動を高めると、バックライトの消費電力が増加し、モバイル製品のバッテリー使用時間が短くなるという不利益が存在する。

#### 【0007】

このような不利益を解消し、バックライト使用時の画面の照度を高める技術が、例えば、前述した特許文献1に開示されている。この特許文献1には、開口を有する反射層とバックライトとの間に、画素に対応する領域に合わせてマイクロレンズを配置し、バックライトからの照明光を開口に集光して、画面の照度を高める技術が記載されている。

#### 【0008】

しかしながら、特許文献1の技術では、マイクロレンズを精度良く形成する必要があるため、製造コストが嵩むという課題があった。また、マイクロレンズを反射層に形成された開口に正確に位置合わせする必要がある、製造作業に熟練性を要するという課題も存在した。

#### 【0009】

本発明は、前述した課題に鑑みてなされたものであり、その目的は、バックライトの光利用効率を向上させ、画面の照度を高めることができると共に、製造コストを低減可能な液晶表示装置を提供することにある。

#### 【0010】

##### 【課題を解決するための手段】

前述した課題を解決し、前記目的を達成するため、本発明の液晶表示装置は、光を反射する反射画素電極が設けられた第1の基板と、反射画素電極に対向する透明電極が形成されると共に第1の基板と平行に配置される第2の基板と、第1の基板と第2の基板との間に封入された液晶と、第1の基板の背面側から照明光を当てるバックライトと、バックライトからの照明光を反射画素電極の配列上に集光する多数のライン状プリズムを有する集光板と、を備え、反射画素電極に、内側の反射率が低く且つ外側に移るに従って徐々に反射率が高くなるように連続的に変化する反射率の濃淡部分を画素単位毎に設けたことを特徴としている。

#### 【0011】

本発明では、バックライトからの照明光は、ライン状プリズムによって集光され、第1の基板を通じて反射画素電極の内側へ入射される。このため、反射画素電極に形成された反射率の濃淡部分（グラデーション）のうち、反射率の低い内側部分を通過する照明光の光量が、ライン状プリズムがない場合と比べて増加する。このため、バックライトを用いて画像を表示したときの画面の照度が、バックライトの光量を増やすことなく向上する。

#### 【0012】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。図1乃至図9は、本発明の実施の例を示すもので、図1～図3は本発明の第1の実施の例に係る液晶表示装置を示す図、図4～図6は本発明の第2の実施の例に係る液晶表示装置を示す図、図7は表示画面の明るさと環境照度との関係を示すグラフ、図8は画素配列の例を示す図、図9は本発明に係るライン状プリズムの形状の例を示す図である。

#### 【0013】

図1及び図2に示すように、本発明の第1の実施の例に係る液晶表示装置1は、光源であるバックライト2と、第1の偏光板3と、集光板4と、第1の基板5と、透明画素電極6と、反射画素電極7と、液晶8と、透明電極9と、カラーフィルター10と、第2の基板11と、第2の偏光板12とを備えて構成されている。

#### 【0014】

バックライト2は、例えば、冷陰極蛍光管等の光源を内蔵して構成されており、面状に放射される照明光BLを第1の偏光板3に向けて出力する。第1の偏光板3は、バックライト2から出力される照明光BLのうち特定の偏光光のみを透過する。この第1の偏光板3のバックライト2と反対側の面に集光板4が配置されている。

#### 【0015】

集光板4は、第1の偏光板3を通じて入射されるバックライト2からの照明光BLを、第1の基板5上に設けられている反射画素電極7の網目状の配列上に集

光する。この集光板 4 の構造については、後に詳細に説明する。

#### 【0016】

第 1 の基板 5 は、例えば、ガラス板等の透明な材料から形成されている。この第 1 の基板 5 の上面には、図示しない T F T (Thin Film Transistor) 素子が形成されている。この T F T 素子は、各透明画素電極 6 及び反射画素電極 7 の各網目部分 7 a に対してそれぞれ対応するように設けられている。

#### 【0017】

透明画素電極 6 は、第 1 の基板 5 の上面に所定の厚さで所定のパターンによって形成されている。この透明画素電極 6 は、例えば、I T O (Indium Tin Oxide) 等の導電性の光を透過する透過膜によって形成されている。更に、透明画素電極 6 は、例えば、スパッタリングにより第 1 の基板 5 に薄膜を形成した後、レーザ加工等の加工方法により所定のパターンに加工される。この透明画素電極 6 は、液晶表示装置 1 の画素配列に対応して第 1 の基板 5 の表面に配列されている。尚、図 3 等に応示するように、画面の水平方向を X 方向、垂直方向を Y 方向としたとき、透明画素電極 6 は少なくとも Y 方向に関して等間隔に配列され、X 方向に沿った直線上に配列されている。

#### 【0018】

反射画素電極 7 は、透明画素電極 6 の上に重ね合わせるように形成されている。この反射画素電極 7 には、図 3 等に応示するように、外形が四角形をなす多数の網目部分 7 a が形成されている。多数の網目部分 7 a は、X 方向及び Y 方向にそれぞれ等間隔に整列されており、碁盤の目を Y 方向に細くしたような形状として形成されている。各網目部分 7 a は反射率のグラデーション（濃淡部分）をなすように形成されており、この実施例では、濃淡部分は水平方向（X 方向）及び垂直方向（Y 方向）の四方向に反射率が連続的に変化するように構成されている。

#### 【0019】

即ち、反射画素電極 7 の各網目部分 7 a は、光の反射率が高い部分 {反射率 100%又はそれに近い反射率（光の透過率としては低い部分＝透過率 0%又はそれに近い透過率）} として形成された外側四辺の高反射部分（X 方向 15 a、Y 方向 15 b）15 と、光の反射率が低い部分 {反射率 0%又はそれに近い反射率



(光の透過率としては高い部分＝透過率100%又はそれに近い透過率) } として形成された内側中央部の低反射部分(X方向16a、Y方向16b)16と、その高反射部分15から低反射部分16に至るまでの反射率が連続して徐々に減少するようになっている中間部分(X方向17a、Y方向17b)17とから構成されている。

#### 【0020】

これら高反射部分15、低反射部分16及び中間部分17に関して、図1～図3(図4～図6の場合も同様)では、図面中でグラデーションを実際に表現することが困難であるため、この実施例では線の間隔を外側から内側へ移るに従って徐々に広くしてグラデーションの感じを表現するようにしている。

#### 【0021】

このような反射画素電極7は、例えば、アルミニウム等の導電性の光を反射する反射膜で形成されている。この反射画素電極7は導電性を有するため、透明画素電極6と電気的に接続されている。この反射画素電極7は、例えば、金属を高温にして蒸発させ、その蒸気で金属を薄膜状に付ける真空蒸着法を用いることによって形成することができる。例えば、網目部分7aの大きさに対応した間隔に設定された多数の櫛歯状の遮蔽部を有する治具を用い、この治具を反射画素電極7の前面に所定の隙間をあけて配置して真空蒸着する。

#### 【0022】

このとき、治具の遮蔽部間の隙間によってX方向及びY方向の高反射部分15a、15bが形成されるが、治具の姿勢を90度変化させて2度に渡って蒸着させるようにする。これにより、最初の蒸着によって一方の高反射部分(例えば、X方向に延在された高反射部分15b)を形成することができ、次に治具の姿勢を90度変化させて再び蒸着することによって他方の高反射部分(例えば、Y方向に延在された高反射部分15a)を形成することができる。また、中間部分17の濃淡は、反射画素電極7と遮蔽部との間に適当な隙間を設けて遮蔽部の裏側に回り込む蒸着量を調整することによりグラデーションのように反射率が連続して変化する薄膜として形成することができる。

#### 【0023】

第2の基板11は、例えば、ガラス板等の透明な材料から形成されている。この第2の基板11の下面には、全面的にカラーフィルター10が形成されており、このカラーフィルター10上に全面的に透明電極9が形成されている。透明電極9と反射画素電極7とは、略平行とされて互いに対向されている。この透明電極9は、反射画素電極7及び透明画素電極6との間で電界を形成する。透明電極9は、例えば、ITO (Indium Tin Oxide)等の導電性の光を透過する透過膜によって形成されている。この透明電極9は、例えば、スパッタリングにより成膜される。

#### 【0024】

液晶8は、第1の基板5と第2の基板11との間に封入されている。この液晶8は、透明電極9と反射画素電極7及び透明画素電極6との間で形成される電界に応じて、第1の基板5側或いは第2の基板11側から入射する光の透過及び遮断を行う。

#### 【0025】

カラーフィルター10は、第2の基板11上に形成されており、赤(R)、緑(G)、青(B)の三原色の微細な着色層とブラックマトリックスと呼ばれる遮光層とが、反射画素電極7の網目部分7aの配列に対応して形成されたものである。各着色層は、網目部分7a及び透明画素電極6の配列に対応して配列されている。この反射画素電極7の網目部分7a及び透明画素電極6と、これに対応する着色層との組合せによって液晶表示装置1の一画素が構成されている。

#### 【0026】

第2の偏光板12は、第2の基板11の上面に設けられており、外部から入射する外光OLのうち特定の偏光光のみを透過する。また、第2の偏光板12は、この第2の偏光板12を透過した外光OLが反射画素電極7で反射した反射光を透過する。更に、第2の偏光板12は、バックライト2から出力された照明光BLのうち、反射画素電極7の網目部分7aを透過した光を透過する。

#### 【0027】

上記構成を有する液晶表示装置1では、視認性が確保できる十分な光量の外光OLが第2の基板11側から入射すると、この外光OLが反射画素電極7によっ

て反射され、再び第2の基板11側に出射されることにより、画像が表示される。また、外光OLの光量が小さい場合には、バックライト2を点灯することにより、照明光BLが反射画素電極7の網目部分7aを通じて第2の基板11側に出射されることにより、画像が表示される。

#### 【0028】

このことから、外光OLを利用して画像を表示したときには、反射画素電極7の反射量が多いほど画面が明るくなり、照明光BLを利用して画像を表示したときには、網目部分7aを透過する照明光BLの光量が多いほど画面が明るくなる。

#### 【0029】

しかしながら、反射画素電極7の網目部分7aを透過する照明光BLの光量を増加させるために、中央の低反射部分15bの面積を拡大すると、反射画素電極7の反射面積が縮小し、外光OLを利用して画像を表示したときの画面の明るさが低下する。逆に、反射画素電極7の中間部分15cの面積を拡大すると、反射面積が拡大して低反射部分15bの面積が縮小するため、照明光BLを利用して画像を表示したときの画面の明るさが低下する。

#### 【0030】

また、集光板4は、図1～図3に示すように、1枚のシート状部材から構成されている。この集光板4は、バックライト2側となる一方の面4aは平坦になっており、第1の基板5側となる他方の面にX方向（画面水平方向）に沿って延びる多数のライン状プリズムLPが形成されている。このライン状プリズムLPは、断面形状が三角形をなす山形をなしており、同一の大きさ及び形状を有する三角形がY方向に等間隔に連続して配列されている。

#### 【0031】

集光板4の平坦面4aは、粘着材を介して第1の偏光板3の上面に貼り合わされている。集光板4のライン状プリズムLPの各頂上部は、第1の基板5の下面に当接されて粘着材を介して張り合わされている。これにより、集光板4と第1の偏光板3との間には、ライン状プリズムLPと逆対称形状をなす空気が満たされた空気室18が形成されている。集光板4の材質としては、例えば、透明な合

成樹脂を適用することができる。この集光板 4 は、例えば、射出成形によって成形される。ライン状プリズム LP の厚みは、例えば、0.1 mm ~ 2.0 mm 程度である。また、粘着材は、光を透過する材料から形成されている。

#### 【0032】

図 3 は、反射画素電極 7 と集光板 4 との位置関係を示す図であって、同図 A は平面図であり、同図 B は同図 A の W-W 線断面図である。図 3 に示すように、集光板 4 のライン状プリズム LP は、平坦面 4 a 側から入射するバックライト 2 からの照明光 BL を反射画素電極 7 に形成された矩形状の網目部分 7 a の Y 方向の低反射部分 16 b と略等しい幅に集光する。このため、網目部分 7 a の X 方向の配列上には、帯状（ライン状）の照明光が照射される。

#### 【0033】

集光板 4 がない場合には、Y 方向における隣接する網目部分 7 a 間に入射する照明光 BL は、高反射部分 15 a, 15 b 及び中間部分 17 a, 17 b が存在するため、高反射（低透過）部分 15 a, 15 b では第 2 の基板 11 側に透過しないが、集光板 4 を設けることにより照明光 BL が低反射部分 16 a, 16 b に導かれることになる。従って、集光板 4 がない場合と比べて、バックライト 2 から出力される照明光 BL のうち、網目部分 7 a を透過する照明光 BL の光量は増加する。しかも、網目部分 7 a には中間部分 17 a, 17 b があるため、この部分を透過する光量だけ照明光 BL の光量が増加する。

#### 【0034】

反射画素電極 7 の網目部分 7 a を透過する照明光 BL の光量をできるだけ増加させるには、低反射部分 16 a, 16 b を大きくして中間部分 17 a, 17 b の領域を可能な限り小さくすればよいことは明らかである。しかしながら、網目部分 7 a の低反射部分 16 a, 16 b と中間部分 17 a, 17 b の寸法は、上述したように、反射画素電極 7 の反射面積との関係で制約を受ける。このため、低反射部分 16 a, 16 b と中間部分 17 a, 17 b の寸法を最適化する必要がある。

#### 【0035】

図 7 は、液晶表示装置の画面の反射率に応じた環境照度と表示画面の明るさと

の関係の一例を示すグラフである。横軸に環境照度 (Lux) をとり、縦軸に画面表示明るさ (Lux) をとっている。

#### 【0036】

液晶表示装置 1 の画面の視認性は、液晶表示装置 1 の画面の反射率に左右される。通常、液晶表示装置 1 において外光 OL を利用して画像を表示するときには、液晶表示装置 1 が設置される環境の環境照度が 100 (Lux) 以上である。このような環境照度において、液晶表示装置 1 の画面の反射率が低すぎると、液晶表示装置 1 に外光 OL を利用して表示された画像を正確に認識することができない。尚、ここでの反射率は、液晶表示装置 1 の画面に入射した外光 OL に対して、反射により液晶表示装置 1 の画面の前面に再び出力される外光 OL の割合である。

#### 【0037】

図 6 に示すように、環境照度が 100 (Lux) 以上においては、液晶表示装置 1 の画面の明るさは、50 (Lux) 以上が必要とされている。また、外光 OL が入射する室内において、液晶表示装置 1 の視認性を確保するには、液晶表示装置 1 の画面の反射率が最低でも 5 ~ 10 % が必要である。

#### 【0038】

一方、液晶表示装置 1 の第 2 の偏光板 12 側から入射する外光 OL の全てが反射画素電極 7 で反射されて再び第 2 の偏光板 12 から外部に出力されるわけではない。即ち、液晶表示装置 1 の外部から入射する外光 OL は、全てが反射されて第 2 の基板 11 側に出力されるわけではない。例えば、第 1 の基板 5 に入射した外光 OL を 100 % 反射可能な理想状態を想定したとき、外部から入射する外光 OL のうち、第 2 の偏光板 12 を透過する割合は、45 % 程度であり、カラーフィルター 10 を透過する割合は往復で 40 % 程度である。

#### 【0039】

従って、理想状態においても、液晶表示装置 1 の反射率は 18 % 程度が最大である。実際には、第 1 の基板 5 に形成された反射画素電極 7 は画素毎に区画されているため、網目部分 7a が反射画素電極 7 に形成されていない場合 (反射画素電極 7 の全体が反射面とされている場合) を想定しても液晶表示装置 1 の反射率

は 16% が最大である。

#### 【0040】

そのため、液晶表示装置 1 の反射率を上記したように最低でも 5～10% の値で確保するためには、反射面積の占有率を 31～62% とする必要がある。即ち、液晶表示装置 1 の反射率を最低でも 5～10% の値で確保するためには、開口面積占有率が 38～69% の範囲で、できるだけ低反射部分 16a, 16b からの光の透過量が多くなるように、反射画素電極 7 の網目部分 7a の低反射部分 16a, 16b と中間部分 17a, 17b の寸法を決定する必要がある。

#### 【0041】

図 4～図 6 に示す本発明の第 2 の実施例に係る液晶表示装置 21 は、前述した液晶表示装置 1 の集光板 4 と反射画素電極 7 の構造を変えて構成したものである。この第 2 の実施例が第 1 の実施例と異なるところは集光板 22 と反射画素電極 23 であるため、次にこれらについて説明し、第 1 の実施例と同一部分には同一の符号を付して、それらの説明を省略する。

#### 【0042】

集光板 22 は、第 1 のシート状部材 25 と第 2 のシート状部材 26 とから構成されている。第 1 のシート状部材 25 は、前述した第 1 の実施例の集光板 4 と同様の構成を有しており、一方の面が平坦面 25a とされていて、他方の面に多数のライン状プリズム LP が形成されている。第 2 のシート状部材 26 は、第 1 のシート状部材 25 のライン状プリズム LP によって発生する凹凸を埋め合わせるように形成され、一体的に設けられている。そして、第 2 のシート状部材 26 の第 1 のシート状部材 25 に対向しない側の面は平坦面 22a とされている。これにより、第 1 のシート状部材 25 と第 2 のシート状部材 26 とが貼り合わされた状態で、それぞれの平坦面 25a, 26a は、互いに平行となっている。

#### 【0043】

第 2 のシート状部材 26 は、第 1 のシート状部材 25 と同様に合成樹脂によって形成されているが、異なる屈折率のものが用いられている。本実施例では、第 2 のシート状部材 26 を形成する合成樹脂の屈折率は、第 1 のシート状部材 25 を形成する合成樹脂の屈折率よりも低く設定されている。例えば、第 1 のシート

状部材 25 の屈折率を 1.60 以上に設定し、第 2 のシート状部材 26 の屈折率を 1.50 以下に設定するようにする。この集光板 22 は、例えば、射出成形によって成形される。集光板 22 の厚みは、例えば、0.2 mm ~ 2.0 mm 程度である。

#### 【0044】

このような構成を有する集光板 22 が、第 1 の偏光板 3 と第 1 の基板 5 の間に介在されている。即ち、集光板 22 の一面には粘着材 28 を介して第 1 の偏光板 3 が貼り合わされ、集光板 22 の他面には粘着材 29 を介して第 1 の基板 5 が貼り合わされている。粘着材は、光を透過する材料から形成されている。

#### 【0045】

また、反射画素電極 23 は、図 6 等に示すように、外形が四角形をなす多数の網目部分 23a が形成されている。多数の網目部分 23a は、X 方向及び Y 方向にそれぞれ等間隔に整列されており、基盤の目を Y 方向に細くしたような形状として形成されている。各網目部分 23a は反射率のグラデーションをなすように形成されており、この実施例では、濃淡部分は垂直方向（Y 方向）の二方向のみに反射率が連続的に変化するように構成されている。

#### 【0046】

即ち、反射画素電極 23 の各網目部分 23a は、光の反射率が高い部分として形成された外側四辺の高反射部分（X 方向 30a、Y 方向 30b）30 と、光の反射率が低い部分として形成された内側中央部の低反射部分（Y 方向 31b）31 と、その高反射部分 30b から低反射部分 31b に至るまでの反射率が連続して徐々に減少するようになっている中間部分（Y 方向 32b）32 とから構成されている。

#### 【0047】

このような構成を有する第 2 の実施例によっても、前記第 1 の実施例と同様の効果を得ることができる。即ち、図 6 に示すように、集光板 4 の第 1 のシート状部材 25 のライン状プリズム LP1 の屈折率が第 2 のシート状部材 26 のライン状プリズム LP2 の屈折率よりも高く設定されているため、平坦面 25a 側から入射するバックライト 2 からの照明光 BL は、反射画素電極 7 に形成された矩形

状の網目部分 7 a の Y 方向の低反射部分 16 b と略等しい幅に集光する。このため、網目部分 7 a の X 方向の配列上には、帯状（ライン状）の照明光が照射される。

#### 【0048】

集光板 4 がない場合には、Y 方向における隣接する網目部分 7 a 間に入射する照明光 B L は、高反射部分 15 a, 15 b 及び中間部分 17 a, 17 b が存在するため、高反射（低透過）部分 15 a, 15 b では第 2 の基板 11 側に透過しないが、集光板 4 を設けることにより照明光 B L が低反射部分 16 a, 16 b に導かれることになる。従って、集光板 4 がない場合と比べて、バックライト 2 から出力される照明光 B L のうち、網目部分 7 a を透過する照明光 B L の光量は増加する。しかも、網目部分 7 a には中間部分 17 a, 17 b があるため、この部分を透過する光量だけ照明光 B L の光量が増加する。

#### 【0049】

以上のように、本発明の実施の形態によれば、ライン状のプリズム L P をもつ集光板 4 又は 22 を第 1 の偏光板 3 と第 1 の基板 5 との間に配置すると共に、反射画素電極 7 又は 23 の反射率を連続して徐々に変化させて網目部分 7 a をグラデーションのように構成したため、バックライト 2 からの照明光 B L の光利用効率を高めることができる。これにより、バックライト 2 の出力が一定の下でバックライト 2 を利用したときの液晶表示装置 1 の画面の照度を向上させることが可能となった。更に、外光 O L を利用したときの液晶表示装置 1 の画面の照度の維持或いは向上が可能となる。

#### 【0050】

更に、本実施の形態によれば、集光板 4 又は 22 にライン状のプリズム L P を形成することにより、第 1 の基板 5 に形成された反射画素電極 7 の網目部分 7 a の低反射部分に対する集光板 4 又は 22 の位置決めは、画面の水平方向（X 方向）のみで足りる。そのため、液晶表示装置 1 の組立作業が容易となり、製造コストを低減することが可能となる。

#### 【0051】

また、前記第 2 の実施例によれば、集光板 22 を高屈折率の合成樹脂で形成さ



れた第1のシート状部材25と低屈折率の合成樹脂で形成された第2のシート状部材26で構成し、集光板22の両面を平坦にする構成としたため、集光板22と第1の基板5及び第1の偏光板3との貼り合わせ作業が容易となり、製造コストを低減することが可能となる。

#### 【0052】

本発明は上述した実施の形態に限定されるものではない。例えば、上述した実施形態では、集光板4及びシート状部材25、26に形成されるライン状プリズムLPを、反射画素電極7の網目部分7aの1列(1ピッチ)に対して1個の連続した三角山を対向させる(LCD画素の垂直ピッチTと同一の間隔)構成としたが(図9Aを参照)、図9Bに示すように2個の三角山を対向させ(1/2ピッチの場合)、或いは図9Cに示すように3個の三角山を対向させる(1/3ピッチの場合)構成としても良く、更に、4個以上の三角山を対向させる構成とすることも可能である。即ち、山の数 $n$ 個( $n$ は1以上の自然数)とすることができる。

#### 【0053】

また、集光板4及びシート状部材25、26のライン状プリズムLPを、図9Cに示すように、三角山の形状を異なる形状(頂角が異なる。)としても良い。更に、図9Dに示すように、プリズムの先端部分を丸めてドーム形状或いは蒲鉾形状とすることも可能である。

#### 【0054】

また、上述した実施形態では、画素配列について特に言及しなかったが、例えば、図8に示すように、各色の画素R(レッド)、G(グリーン)及びB(ブルー)が少なくともY方向に等間隔に配列された画素配列であれば、本発明を適用可能である。図8Aは、いわゆるストライプ配列であり、図8Bはいわゆるモザイク配列であり、図8Cはいわゆるデルタ配列である。これらのY方向に等間隔で配列された画素配列に対して、集光板4又は22の各ライン状プリズムLPをそれぞれ配置することにより、バックライト利用時のカラー表示が可能な液晶表示装置の画面の明るさを向上させることができる。

#### 【0055】

**【発明の効果】**

以上説明したように、本発明によれば、バックライトからの照明光は、ライン状プリズムによって集光され、第1の基板を通じて反射画素電極の内側へ入射されるため、反射画素電極に形成された反射率の濃淡部分（グラデーション）のうち、反射率の低い内側部分を通過する照明光の光量が、ライン状プリズムがない場合と比べて増加する。これにより、バックライトを用いて画像を表示したときの画面の照度を、バックライトの光量を増やすことなく高めることができ、バックライトの光利用効率を向上させることができると共に、製造コストを低減可能な液晶表示装置が得られる。

**【図面の簡単な説明】****【図1】**

本発明の液晶表示装置の第1の実施例を示す断面図である。

**【図2】**

本発明の液晶表示装置の第1の実施例を示す分解斜視図である。

**【図3】**

本発明の液晶表示装置の第1の実施例に係る集光板と反射画素電極との位置関係を示すもので、同図Aは平面図、同図Bは同図AのW-W線断面図である。

**【図4】**

本発明の液晶表示装置の第2の実施例を示す断面図である。

**【図5】**

本発明の液晶表示装置の第2の実施例を示す分解斜視図である。

**【図6】**

本発明の液晶表示装置の第2の実施例に係る集光板と反射画素電極との位置関係を示すもので、同図Aは平面図、同図Bは同図AのV-V線断面図である。

**【図7】**

液晶表示装置の画面の反射率に応じた環境照度と表示画面の明るさとの関係の一例を示すグラフである。

**【図8】**

本発明が適用可能な画素配列の例を示すもので、同図Aはストライプ配列、同

図Bはモザイク配列、同図Cはデルタ配列をそれぞれ示す説明図である。

【図9】

本発明の液晶表示装置に係る集光板のライン状プリズムの形状の例を示すもので、同図Aは画素垂直ピッチと同ピッチの場合、同図Bは1/2ピッチの場合、同図Cは1/3ピッチでプリズム形状が異なる場合、同図Dは同ピッチでプリズム形状が異なる場合をそれぞれ示す説明図である。

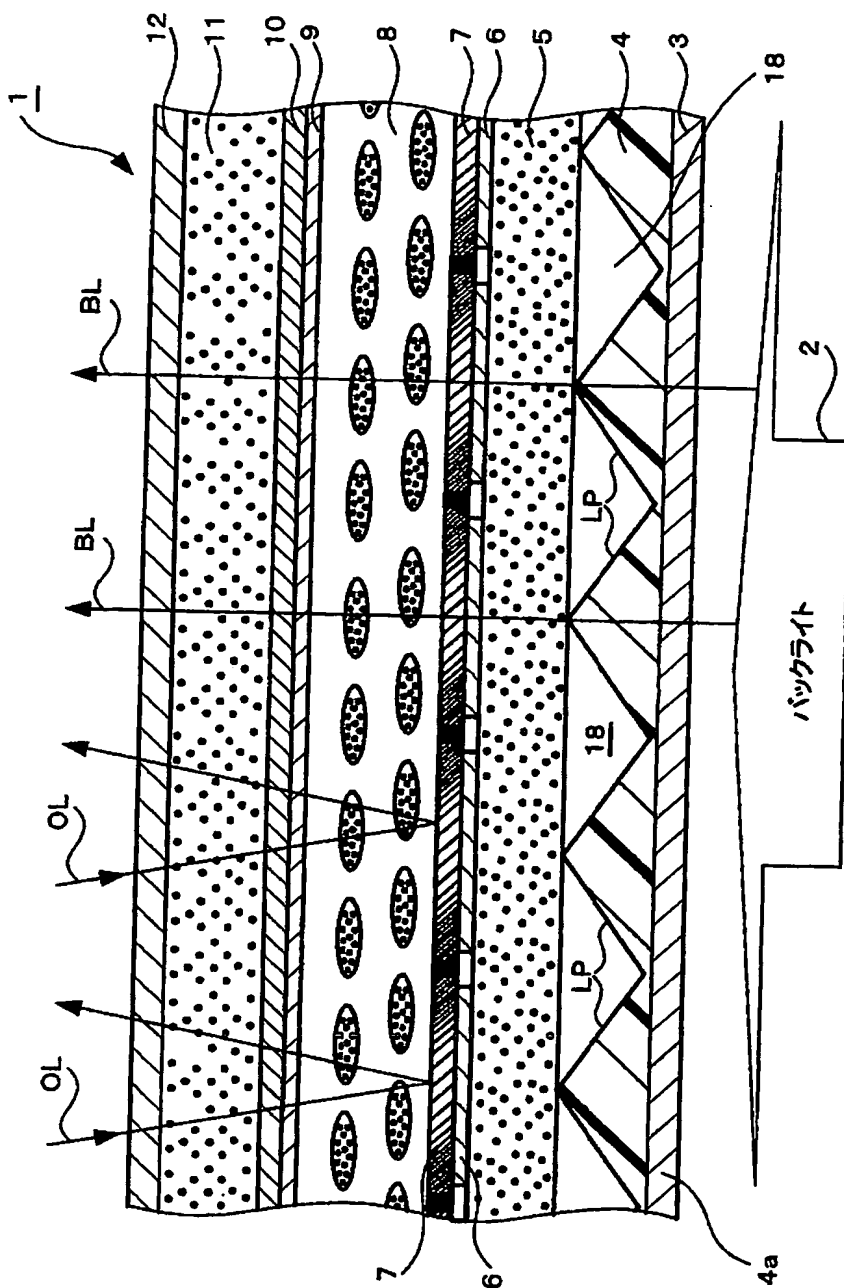
【符号の説明】

1, 21…液晶表示装置、 2…バックライト（光源）、 3, 12…偏光板、 4, 22…集光板、 5, 11…基板、 6…透明画素電極、 7, 23…反射画素電極、 7a, 23a…網目部分、 8…液晶、 9…透明電極、 10…カラーフィルタ、 15, 15a, 15b, 30a, 30b…高反射部分、 16, 16a, 16b, 31b…低反射部分、 17, 17a, 17b, 32b…中間部分、 18…空気室、 25, 26…シート状部材、 LP…ライン状プリズム、 T…垂直ピッチ

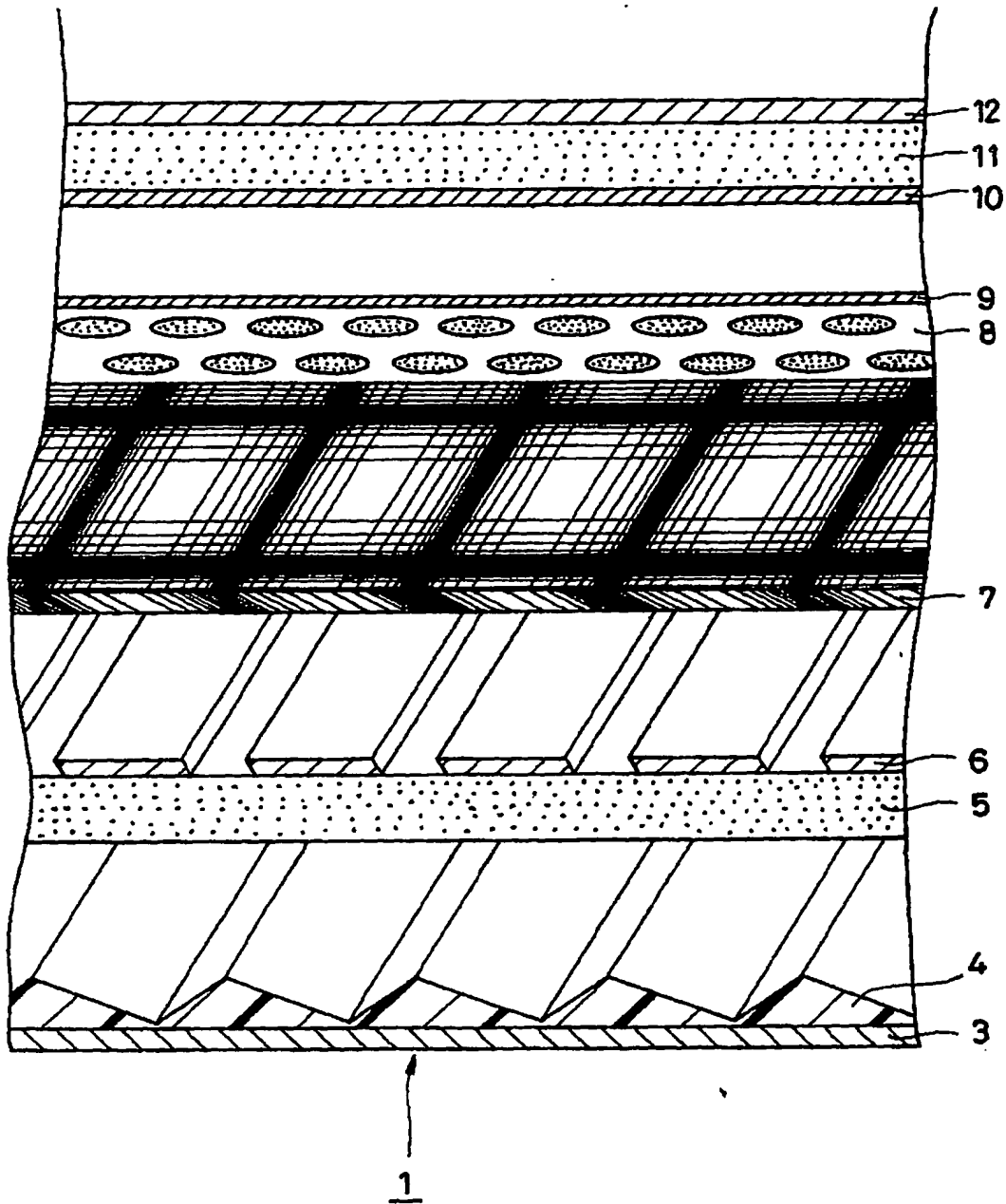
【書類名】

図面

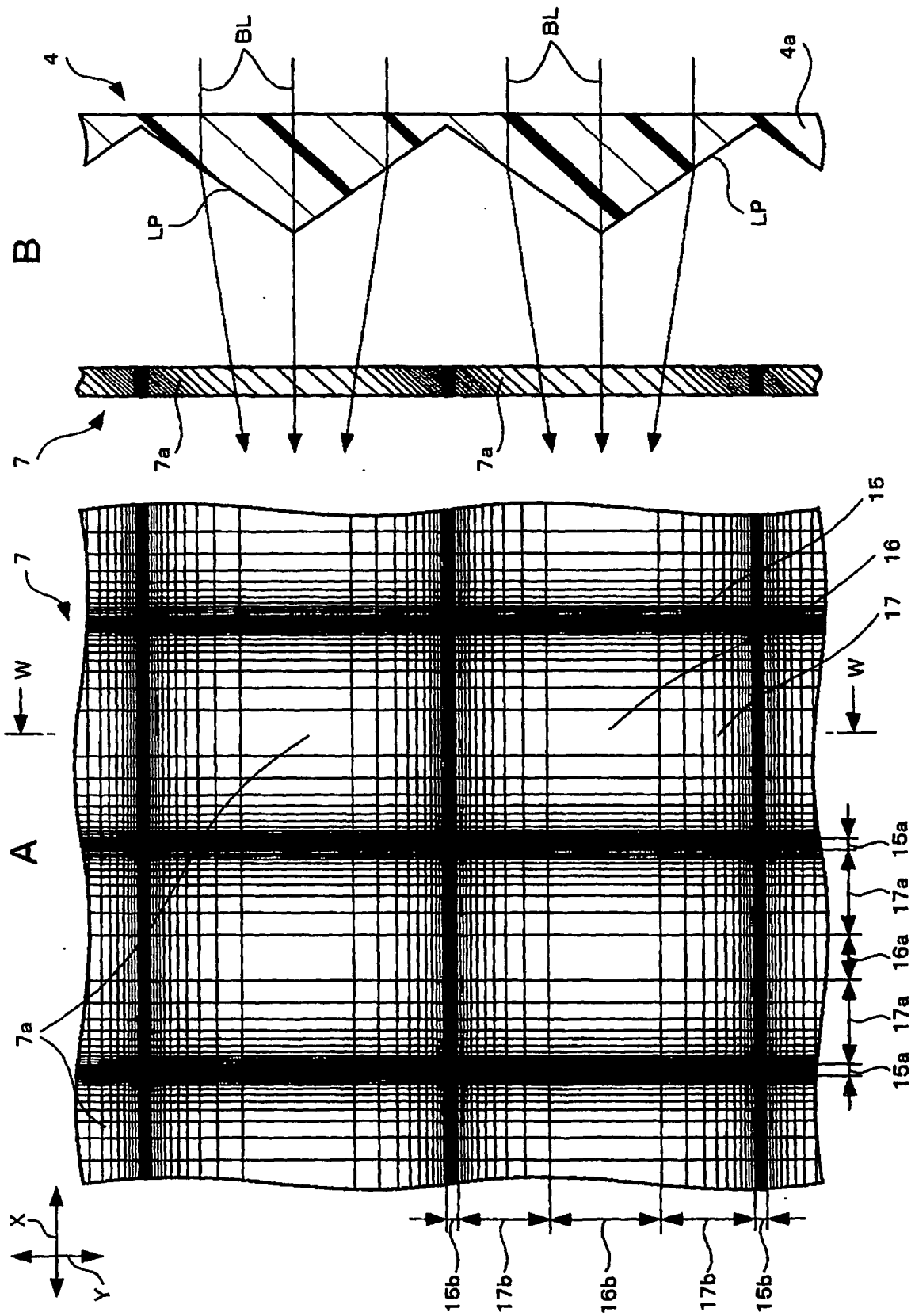
【図 1】



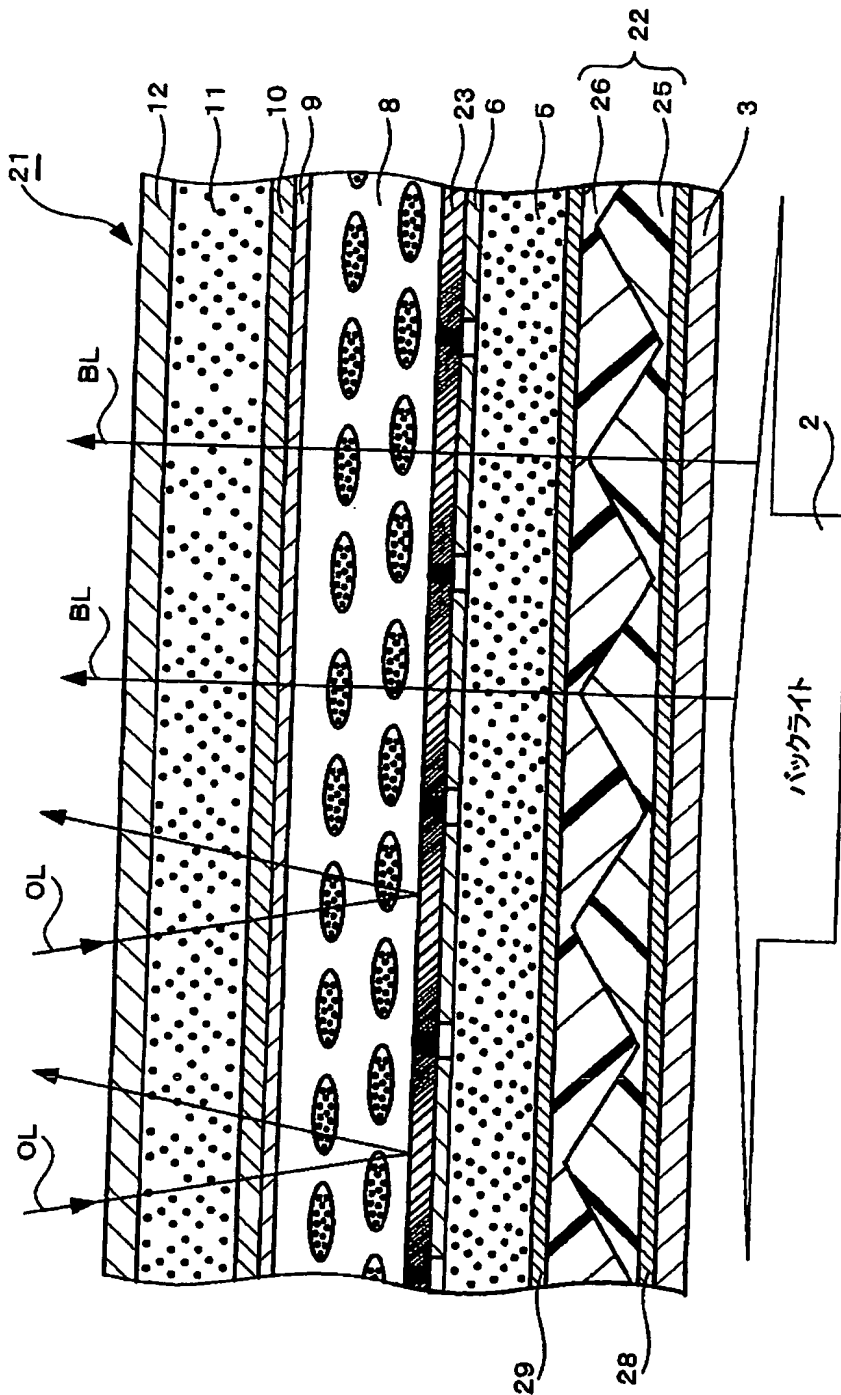
【図 2】



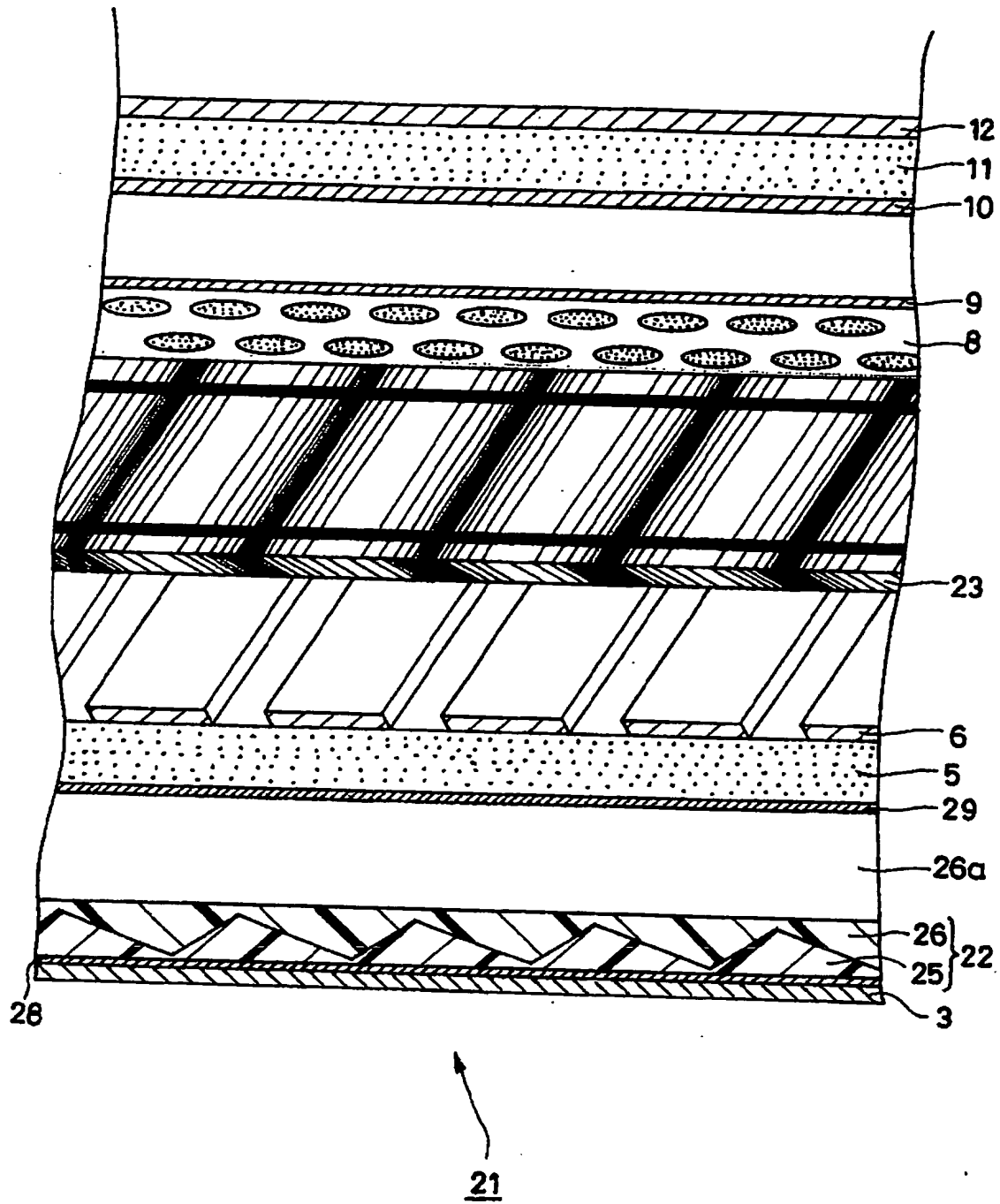
【図 3】



【図 4】

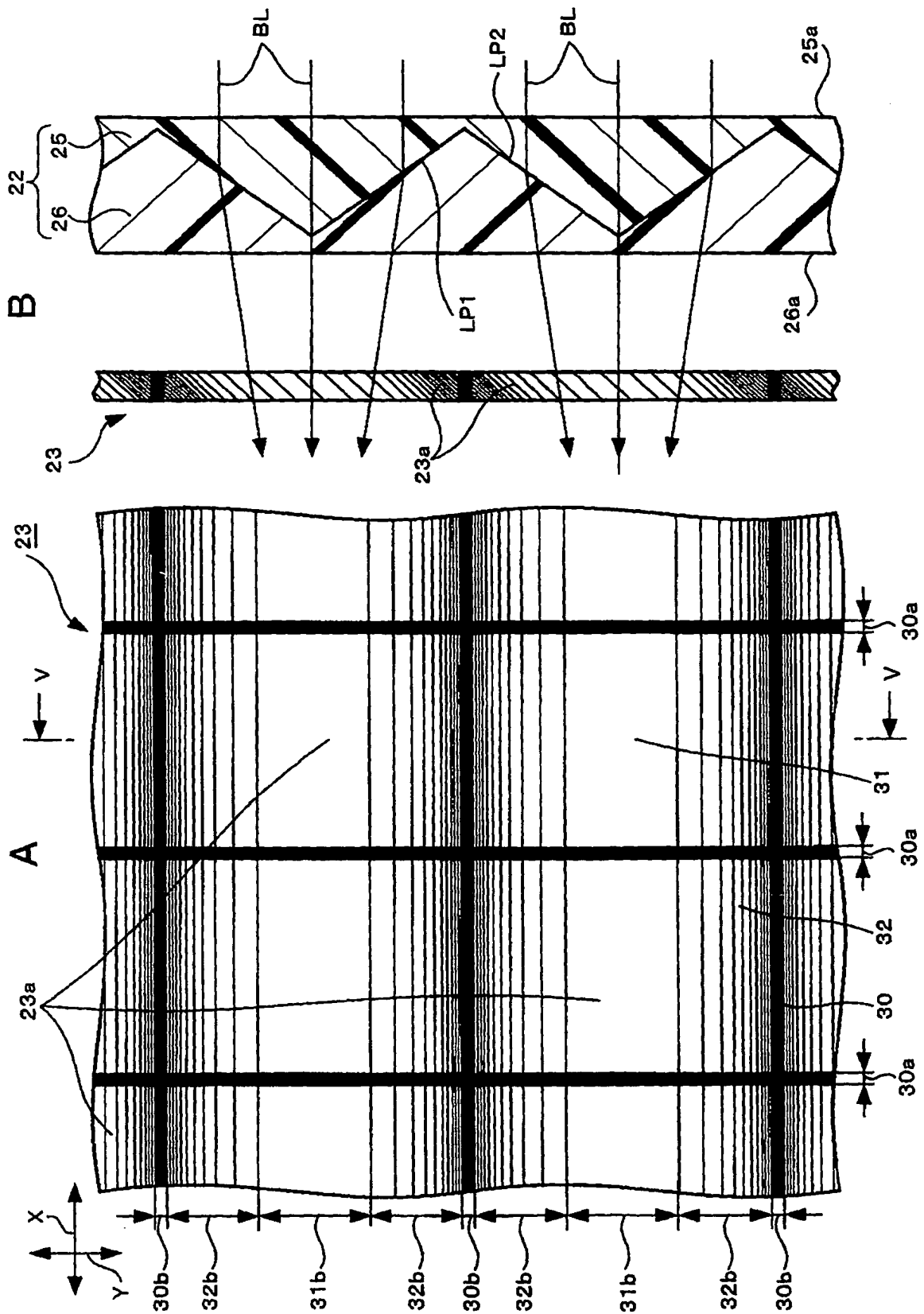


【図 5】

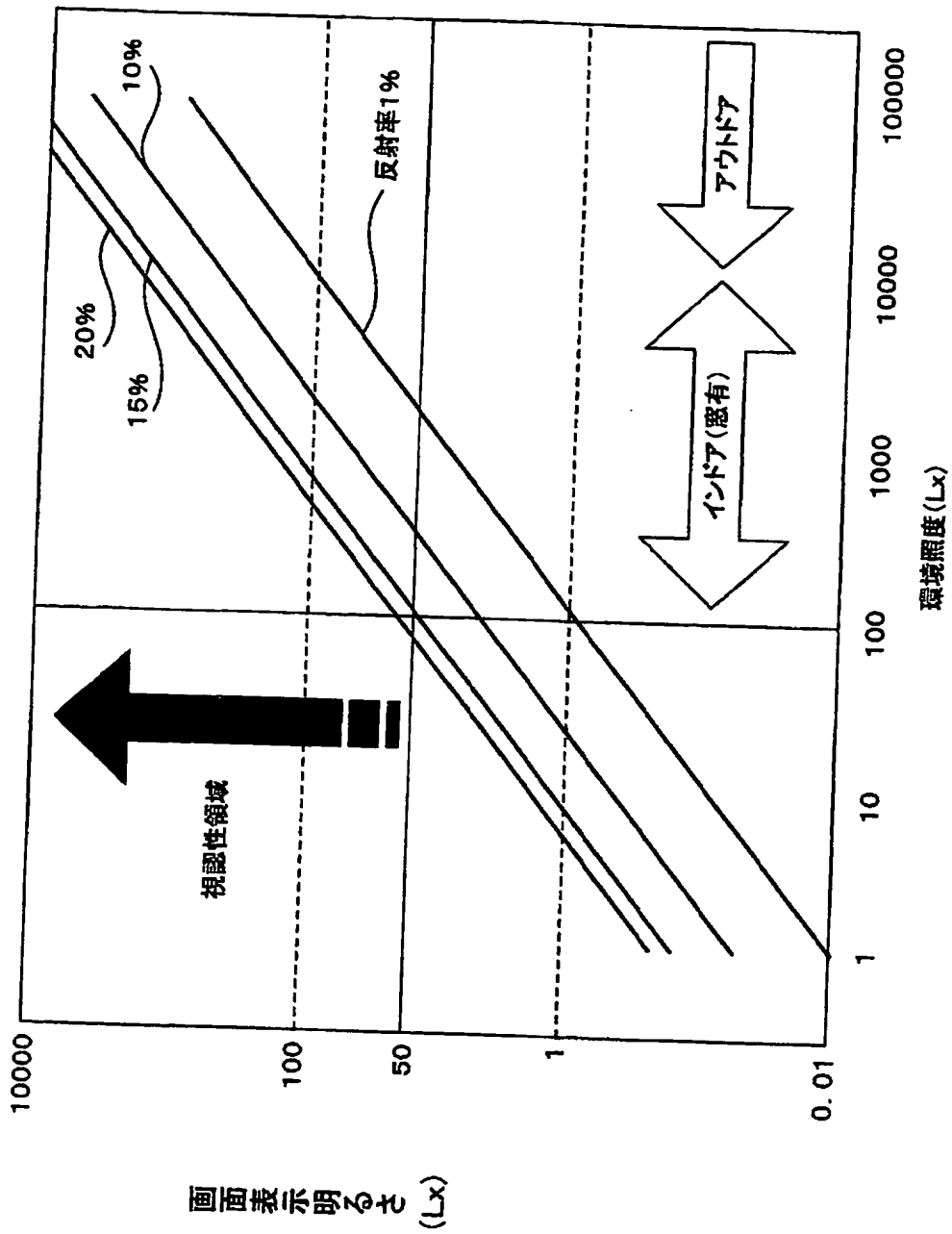


【図 6】

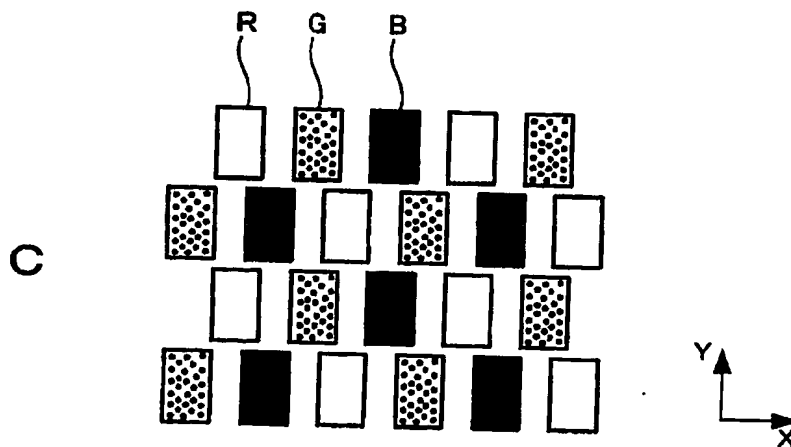
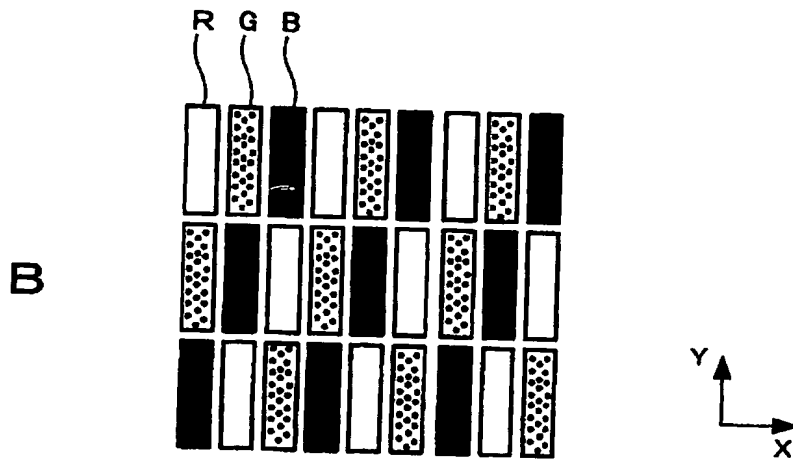
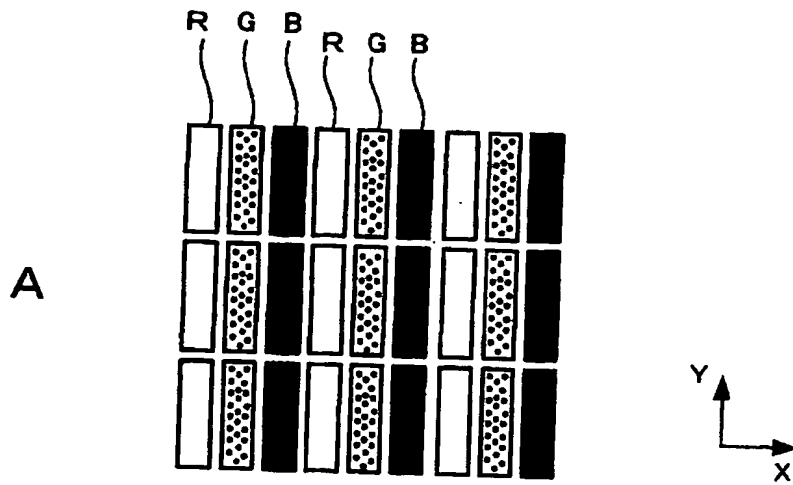




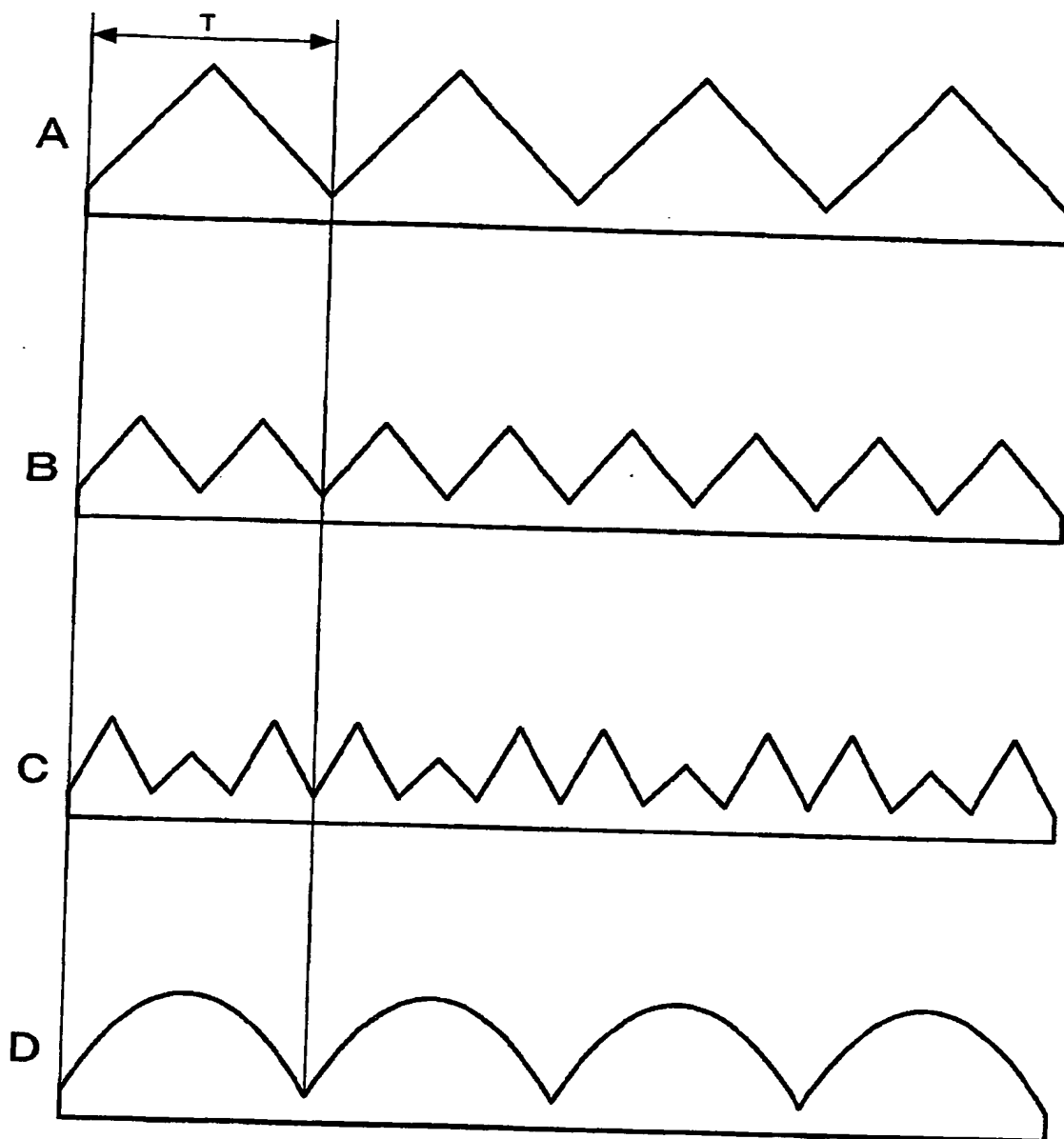
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 バックライトの光利用効率を向上させ、画面の照度を高めることができ、かつ、製造コストを低減可能な液晶表示装置を提供する。

【解決手段】 光を反射する反射画素電極 7 が設けられた第 1 の基板 5 と、反射画素電極に対向する透明電極 9 が形成されると共に第 1 の基板 5 と平行に配置される第 2 の基板 11 と、第 1 の基板 5 と第 2 の基板 11 との間に封入された液晶 8 と、第 1 の基板 5 の背面側から照明光を当てるバックライト 2 と、バックライト 2 からの照明光を反射画素電極 7 の配列上に集光する多数のライン状プリズム LP を有する集光板 4 と、を備え、反射画素電極 7 に、内側の反射率が低く且つ外側に移るに従って徐々に反射率が高くなるように連続的に変化する反射率の濃淡部分を画素単位毎に設ける。

【選択図】 図 1

## 認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2003-122432
受付番号	50300704244
書類名	特許願
担当官	北原 良子 2413
作成日	平成 15 年 5 月 1 日

## &lt;認定情報・付加情報&gt;

## 【特許出願人】

【識別番号】	000002185
【住所又は居所】	東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 35 号
【氏名又は名称】	ソニー株式会社

## 【代理人】

申請人

【識別番号】	100122884
【住所又は居所】	東京都新宿区西新宿 1 丁目 8 番 1 号 新宿ビル 信友国際特許事務所
【氏名又は名称】	角田 芳末

## 【選任した代理人】

【識別番号】	100113516
【住所又は居所】	東京都新宿区西新宿 1 丁目 8 番 1 号 新宿ビル 松隈特許事務所
【氏名又は名称】	磯山 弘信

次頁無

特願 2003-122432

ページ: 1/E

出願人履歴情報

識別番号

[000002185]

1. 変更年月日  
[変更理由]

住所  
氏名

1990年 8月30日

新規登録

東京都品川区北品川6丁目7番35号

ソニー株式会社

This Page is inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLORED OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REPERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images  
problems checked, please do not report the  
problems to the IFW Image Problem Mailbox**